

05.4.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

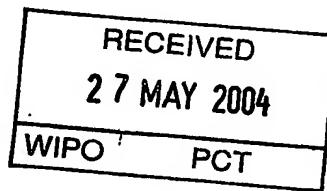
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 4月 4日
Date of Application:

出願番号 特願 2003-101264
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP 2003-101264]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

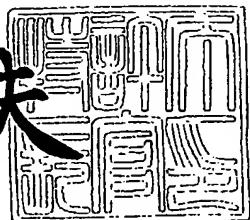


PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2110540126
【提出日】 平成15年 4月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01J

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 篠崎 淳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 高瀬 道彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 古川 弘之

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマディスプレイパネルの基板への成膜を、基板保持具に保持して行い、基板への成膜により成膜材料が付着した基板保持具を、その付着量に応じて、成膜材料が付着していない基板保持具と交換する交換工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、交換工程は、成膜室内に存在する基板保持具の全てが同時に交換されたものとはならないようを行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項2】 交換前の、成膜材料が付着していない基板保持具は、交換前に予め加熱することで、交換する基板保持具と同温度とし、その後、交換することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、大画面で、薄型、軽量のディスプレイ装置として知られるプラズマディスプレイパネル（PDP）用の基板への成膜を行う、プラズマディスプレイパネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

PDPは、例えば、基板の表面に電極層を形成し、これを覆って誘電体層を形成し、更にその上にMgOからなる保護膜を形成する工程を経て製造される。

【0003】

この保護膜を形成する方法としては、従来からMgOペーストを塗布し焼成する方法、電子ビームやイオンを用いた蒸着法やスパッタ法が用いられているが、中でも、成膜速度が高く比較的良質なMgO膜を形成できる電子ビーム蒸着法が広く用いられている（例えば、非特許文献1参照）。

【0004】

【非特許文献1】

2001 FPDテクノロジー大全、株式会社電子ジャーナル、2000
年10月25日、p598-p600

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

PDの基板への成膜は、基板の、成膜室での安定保持および成膜室への搬送入の安定化の観点から、通常、基板保持具に保持した状態で行う。したがって、基板への成膜の際には、基板保持具にも同時に成膜材料が付着し膜が形成されてしまう。

【0006】

ここで、基板に形成する膜の品質を安定にするためには、真空度など、成膜室内の状態を安定することが重要である。しかしながら、上述した基板保持具は、成膜工程の度に大気中と成膜室との間を行き来するとともに、その表面に付着した成膜材料は、水をはじめとするガスの良吸着材となることから、真空度など、成膜室内の状態を大きく劣化させてしまう原因となる。

【0007】

そこで、基板保持具の、成膜室内の状態に対する影響の度合いを低減するために、例えば、ガス放出源となる成膜材料が付着した基板保持具を、成膜材料が付着していない基板保持具と交換し、成膜室内において放出されるガスの量を低減することで、真空度など、成膜室内の状態の安定化を図ることが行われる。

【0008】

しかしながら、本発明者らの検討により、成膜室内において放出されるガス量を低減し、真空度など、成膜室内の状態を良くする方向であっても、それが大きく変化するものであると、形成される膜の品質も大きく変化してしまうこととなり、プラズマディスプレイパネルの特性が影響を受け、ばらつきが発生してしまうことが判った。

【0009】

本発明は、このような課題に鑑みなされたものであり、プラズマディスプレイパネルの基板への成膜において、成膜室の状態を適正に制御することで、良好な膜を形成することができるプラズマディスプレイパネルの製造方法を実現するこ

とを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、プラズマディスプレイパネルの基板への成膜を、基板保持具に保持して行い、基板への成膜により成膜材料が付着した基板保持具を、その付着量に応じて、成膜材料が付着していない基板保持具と交換する交換工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、交換工程は、成膜室内に存在する基板保持具の全てが同時に交換されたものとはならないようを行うことを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、プラズマディスプレイパネルの基板への成膜を、基板保持具に保持して行い、基板への成膜により成膜材料が付着した基板保持具を、その付着量に応じて、成膜材料が付着していない基板保持具と交換する交換工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、交換工程は、成膜室内に存在する基板保持具の全てが同時に交換されたものとはならないようを行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

【0012】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、交換前の、成膜材料が付着していない基板保持具は、交換前に予め加熱することで、交換する基板保持具と同温度とし、その後、交換することを特徴とするものである。

【0013】

以下、本発明の一実施の形態によるPDPの製造方法について、図を用いて説明する。

【0014】

まず、PDPの構造の一例について説明する。図1は、本発明の一実施の形態によるPDPの製造方法により製造される、PDPの概略構成の一例を示す断面

斜視図である。

【0015】

PDP1の前面板2は、前面側の、例えばガラスのような透明且つ絶縁性の基板3の一主面上に形成した走査電極4と維持電極5とからなる表示電極6と、その表示電極6を覆う誘電体層7と、さらにその誘電体層7を覆う、例えばMgOによる保護層8とを有する構造である。走査電極4と維持電極5は、電気抵抗の低減を目的として、透明電極4a、5aに金属材料からなるバス電極4b、5bを積層した構造としている。

【0016】

また背面板9は、背面側の、例えばガラスのような絶縁性の基板10の一主面上に形成したアドレス電極11と、そのアドレス電極11を覆う誘電体層12と、誘電体層12上のアドレス電極11の間に相当する場所に位置する隔壁13と、隔壁13間の蛍光体層14R、14G、14Bとを有する構造である。

【0017】

そして、前面基板2と背面基板9とは、隔壁13を挟んで、表示電極6とアドレス電極11とが直交するように対向し、画像表示領域の外の周囲を封着部材により封止した構成であり、前面基板2と背面基板9との間に形成された放電空間15には、例えばHe-Xe系、Ne-Xe系の放電ガスを66.5kPaの圧力で封入している。

【0018】

そして、放電空間15の表示電極6とアドレス電極11との交差部が放電セル1-6(単位発光領域)として動作する。

【0019】

次に、上述したPDP1について、その製造方法を同じく図1を参照しながら説明する。

【0020】

前面板2は、基板3上にまず、走査電極4および維持電極5をストライプ状に形成する。具体的には、基板3上に透明電極4a、5aの材料、例えばITOにより膜を、蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより形成し、その後、フォトリ

ソ法などによってパターニングすることでストライプ状に透明電極4a、5aを形成し、さらにその上から、バス電極4b、5bの材料、例えばAgを蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより形成し、その後、フォトリソ法などによってパターニングすることで、ストライプ状にバス電極4b、5bを形成する。以上により、ストライプ状の走査電極4および維持電極5からなる表示電極6を得ることができる。

【0021】

次に、以上のようにして形成した表示電極6を、誘電体層7で被覆する。誘電体層7は、鉛系のガラス材料を含むペーストを例えばスクリーン印刷で塗布した後、焼成することによって、所定の層の厚み（約20～50μm、好ましくは40μm）となるように形成する。上記鉛系のガラス材料を含むペーストとしては、例えば、PbO、B₂O₃、SiO₂、およびCaOと有機バインダ（例えば、α-ターピネオールにエチルセルロースを溶解したもの）との混合物が使用される。ここで、有機バインダとは樹脂を有機溶媒に溶解したものであり、エチルセルロース以外に樹脂としてアクリル樹脂、有機溶媒としてブチルカービトールなども使用することができる。さらに、こうした有機バインダに分散剤（例えば、グリセルトリオレエート）を混入させてもよい。

【0022】

次に、以上のようにして形成した誘電体層7を、保護層8で被覆する。保護層8は、例えば、MgOによるものであり、蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより、所定の厚み（約0.4～1μm、好ましくは約0.6μm）となるように形成したものである。

【0023】

一方、背面板9は、基板10上に、アドレス電極11をストライプ状に形成する。具体的には、基板10上に、アドレス電極11の材料、例えばAgによる膜を、蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより形成し、その後、フォトリソ法などによってパターニングすることで、ストライプ状にアドレス電極11を形成する。

【0024】

次に、以上のようにして形成したアドレス電極11を、誘電体層12により被覆する。誘電体層12は、例えば、鉛系のガラス材料を含むペーストを、例えば、スクリーン印刷で塗布した後焼成することによって、所定の層の厚み（約10～50μm、好ましくは約10μm）となるように形成する。

【0025】

次に、隔壁13をストライプ状に形成する。隔壁13は、誘電体層12と同様、例えば、鉛系のガラス材料を含むペーストを、例えば、スクリーン印刷法により所定のピッチで繰り返し塗布した後、焼成することによって形成する。ここで、隔壁13の間隙の寸法は、例えば32インチ～65インチの場合、130μm～360μm程度となる。

【0026】

そして、隔壁13と隔壁13との間の溝には、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各蛍光体粒子により構成される蛍光体層14R、14G、14Bを形成する。これは、各色の蛍光体粒子と有機バインダとからなるペースト状の蛍光体インキを塗布し、これを焼成して有機バインダを焼失させることによって、各蛍光体粒子が結着してなる蛍光体層14R、14G、14Bとして形成する。

【0027】

以上のようにして作製した前面板2と背面板9とを、前面板2の表示電極6と背面板9のアドレス電極11とが直交するように重ね合わせるとともに、周縁に封着用ガラスを介挿し、これを誘電体層7の焼成温度より低い温度で焼成して形成した気密シール層（図示せず）により封着する。そして、一旦、放電空間15内を高真空中に排気した後、例えば、He-Xe系、Ne-Xe系の放電ガスを所定の圧力で封入することによってPDP1を作製する。

【0028】

次に、以上述べたPDPの製造工程における成膜工程について、保護層8のMgO膜の成膜プロセスを例にして、図を用いて説明する。

【0029】

まず、成膜装置の構成の一例について説明する。図2は、保護層8を形成するための成膜装置20の概略構成を示す断面図である。

【0030】

この成膜装置20は、プラズマディスプレイパネルの前面板2（図1）の基板3に対し、MgOを蒸着させてMgO薄膜である保護層8を形成するための成膜場であり、真空チャンバーで構成した、成膜室である蒸着室21、MgO蒸着室21に投入する前に、基板3を予備加熱するとともに、予備排気を行うための基板投入室22、そして、蒸着室21での蒸着が終了後、取り出された基板3を冷却するための基板取出室23から構成している。

【0031】

以上の、基板投入室22、成膜室である蒸着室21、基板取出室23の各々は、内部を真空雰囲気にできるよう密閉構造となっており、各室ごとに独立して真空排気系24a、24b、24cをそれぞれ備えている。

【0032】

また、基板投入室22、蒸着室21、基板取出室23を貫いて、搬送ローラー、ワイヤー、チェーン等で構成される搬送手段25を配設し、また、成膜装置20の外と基板投入室22との間、基板投入室22と蒸着室21との間、蒸着室21と基板取出室23との間、基板取出室23と成膜装置20の外との間はそれぞれ、開閉可能な仕切壁26a、26b、26c、26dで仕切っている。そして、搬送手段25の駆動と仕切壁26a、26b、26c、26dの開閉との運動によって、基板投入室22、蒸着室21、基板取出室23それぞれの真空度の変動を最低限にした状態で、基板3を成膜装置外から基板投入室22、蒸着室21、基板取出室23を順に通過させ、それぞれの室での所定の処理を行い、その後、成膜装置20外に搬出する。そして以上の動作により、複数枚の基板3を連続的に投入することで、連続してMgOの成膜を行うことが可能である。

【0033】

また、基板投入室22、蒸着室21の各室には、基板3を加熱するための加熱ランプ27a、27bをそれぞれ設置している。

【0034】

なお、装置構成としては上述したもの以外に、例えば、基板3の温度プロファイルの設定条件に応じて、基板投入室22と蒸着室21の間に基板3を加熱する

ための基板加熱室が一つ以上あるものや、また、蒸着室21と基板取出室23の間に基板冷却室が一つ以上あるもの等でも構わない。

【0035】

また、蒸着室21には、蒸着源28aであるMgO粒を入れたハース28b、電子銃28c、磁場を印加する偏向マグネット（不図示）などを設けており、電子銃28cから照射した電子ビーム28dを、偏向マグネットにより発生する磁場によって偏向して蒸着源28aに照射し、蒸着源28aであるMgOの蒸気流28eを発生させる。そして、発生させた蒸気流28eを、基板3の表面に堆積させてMgOの保護層8を形成する。なお、この蒸気流28eは、必要時以外はシャッタ28fで遮断できるようになっている。

【0036】

以上説明した成膜装置20において、基板3は、基板保持具30に保持させた状態で、基板保持具30を搬送手段25に接続または接触させることにより、成膜装置20内を搬送させる。

【0037】

次に、基板3へMgO膜を成膜する際の工程の流れについて以下に説明する。まず、基板3を保持した基板保持具30を、基板投入室22に投入し、真空排気系24aにより予備排気しながら加熱ランプ27aにより加熱する。ここで基板3は、表示電極6と誘電体層7とが形成された状態である。

【0038】

基板投入室22内が所定の真空中に到達したら、仕切り壁26bを開けるとともに、搬送手段25を用いて、加熱された状態の基板3を基板保持具30に保持された状態で蒸着室21に搬送する。

【0039】

蒸着室21では、加熱ランプ27bにより基板3を加熱してこれを一定温度に保つ。この温度は、表示電極6や誘電体層7が熱劣化するこがないように、200～300℃程度以下に設定される。そして、シャッタ28fを閉じた状態で、電子銃28cから電子ビーム28dを蒸着源28aに照射して予備加熱することにより、所定のガス出しを行った後、シャッタ28fを開けると、MgOの蒸

気流28eが基板保持具30に保持された基板3に向け噴射され、基板3上にMgOの蒸着膜が形成され、保護層8となる。ここで、基板3を保持している基板保持具30にも成膜材料が付着することとなる。そして、MgOの蒸着膜である保護層8の膜厚が所定の値（約0.4～1μm、好ましくは約0.6μm）に達したら、シャッタ28fを閉じ、仕切り壁26cを通じて基板3を基板取出室23へ搬送する。ここで、搬送手段25は、基板保持具30の両端部でのみに接触または接続して搬送する構造となっており、このことにより、蒸着室21での蒸着の際、搬送手段25により基板3に影ができてしまい、保護層8の品質に問題が生じるということはない。

【0040】

そして、基板取出室23では、基板3を所定の温度以下に冷却した後、基板保持具30から取り出す。

【0041】

基板取出室23を出て、蒸着を完了した基板3を取り外した後の基板保持具30は、基板投入室22手前に戻され、新たな未成膜の基板3を保持した後、成膜装置20に再投入される。

【0042】

ここで、形成する保護層8の品質を安定にするためには、蒸着室21内の状態を安定とすることが重要である。しかしながら、上述したように基板保持具30は、大気中と蒸着室21とを行き来するとともに、その基板保持具30表面に付着した成膜材料は、水をはじめとするガスを吸着することから、真密度など、蒸着室21内の状態を大きく劣化させてしまう原因となる。そこで、基板保持具30の、蒸着室21内に対する影響の度合いを低減するために、例えば、基板取出室23から出た後、蒸着を完了した基板3を取り外し、新たな未成膜の基板3を保持させ、再度、成膜装置20に投入するという過程において、表面に成膜材料が付着した基板保持具30を成膜材料の付着のない基板保持具30と交換するという、基板保持具30の交換工程を行い、この成膜材料の付着のない基板保持具30に新たな未成膜の基板3を保持させ、成膜装置20に再投入するということを行う場合がある。

【0043】

このことにより、蒸着室21内におけるガス放出源である基板保持具30表面に付着した成膜材料が除去された状態となり、放出されるガスの量が低減されるので、真空度など、蒸着室21内の状態の安定化を図ることが可能となる。

【0044】

しかしながら、本発明者らの検討により、成膜室内において放出されるガス量を低減し、真空度を良くする方向であっても、その状態を大きく変化させてしまうと、形成される膜の品質も大きく変化してしまい、プラズマディスプレイパネルの特性が影響を受けてしまうことが判った。

【0045】

図3に、基板保持具30の交換と、蒸着室21内の状態の指標の一つとしての、真空度の変化の様子を示す。図3に示すように、基板への成膜工程の初期における蒸着室21内の真空度状態A1は、成膜が繰り返され基板保持具30表面への成膜材料の付着量が多くなるにしたがって蒸着室21内でのガス放出量が多くなるので、徐々に悪化し（図中矢印B1）、形成する膜の品質を保つための限界ラインCに近づく。

【0046】

この限界ラインCを超えると形成される膜の品質の許容範囲を超えてしまい、プラズマディスプレイパネルの品質に影響を与えることとなるので、この限界ラインCを超える前に、すなわち蒸着室21の真空度がさらに悪化する前に、例えば、表面に成膜材料が付着した基板保持具30全てを、成膜材料が付着していない基板保持具30に、一斉に交換すると、蒸着室21内の真空度は、図3中に示すような初期状態A2となる。

【0047】

すなわち、表面に成膜材料が付着している基板保持具30全てを、一斉に交換すると、真空度など、蒸着室21内の状態の変化は大きくなり、そのためには膜の状態も大きく変化してしまい、プラズマディスプレイパネルの特性もばらついてしまうという場合があった。すなわち、真空度など、蒸着室21内の状態の変化は、良くなる方向にも悪くなる方向にも、小さい方が良い。

【0048】

ここで、本実施の形態のプラズマディスプレイパネルの製造方法によれば、基板3への成膜により成膜材料が付着した基板保持具30を、その付着量に応じて、成膜材料が付着していない基板保持具30と交換する交換工程の際、その交換工程は、成膜室内に存在する基板保持具の全てが同時に交換されたものとはならないようを行うことを特徴とするものである。すなわち、成膜室である蒸着室21内に存在する基板保持具30は、その一部のみが同時に交換されたものとなり、その他のものは、別の時期に交換されるようを行うというものであるので、図3を用いて説明したような交換方法に比べ、真密度など、蒸着室21内の状態の変化を小さく抑えることができる。

【0049】

このような交換の方法は、例えば、図2に示すように、蒸着室21に基板保持具が3個存在できる構成で、且つ、全体の基板保持具30がNo. 1～No. 9の9個の場合、図4におけるマトリックスの黒丸と矢印で示すように、No. 1、No. 4、No. 7、No. 2、No. 5、No. 8、No. 3、No. 6、No. 9の順に、交換すればよい。このような形態で基板保持具20の交換を行うことにより、成膜工程の進行により、基板3を保持した基板保持具30が順次、成膜室である蒸着室21内に搬送されても、蒸着室21内に存在する3つの基板保持具30は、その全てが同時に交換されたものとはならず、一つのみが交換されたものとなる。このことにより、蒸着室21内の状態は大きく変化することなく、適正な状態を保つことが可能となる。このような交換方法を行った場合の、蒸着室21内の真密度の状態の一例を図5に示す。図3に示す状態に比べ、真密度の変化が小さくなっており、成膜される膜の特性を安定化させることができることがわかる。

【0050】

以上の説明は、蒸着室21内に存在する3個の基板保持具のうち、その1個のみを交換していくという場合であるが、状態の変化の度合いが許容範囲内であれば、2個づつ交換することでも良い。以上は、許容される真密度の変化の度合いと、交換の際の作業性との兼ね合いで決定すれば良い。

【0051】

また、以上の説明においては、MgO材料により蒸着で保護層8を形成する場合を例として説明したが、特にこれに限るものではなく、MgO材料以外であっても、また、蒸着以外の成膜方法であっても、成膜において、成膜室内の状態の変化が膜の質に影響するものであれば、本発明の効果は同様に得ることが可能である。また、成膜室の状態の指標も真空度に限るものではない。

【0052】

また、交換前の、成膜材料が付着していない基板保持具は、交換前に予め加熱して、交換する対象の基板保持具と同温度とし、その後、交換することにより、蒸着室21内の状態の指標の一つである温度の変化を小さく、すなわち適正に制御することができ、成膜される膜の安定化に対して効果的となり、好ましい。

【0053】**【発明の効果】**

以上説明したように本発明によれば、プラズマディスプレイパネルの基板への成膜において、成膜室の状態を適正に制御することで、良好な膜を形成することができるプラズマディスプレイパネルの製造方法を実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの概略構成を示す断面斜視図

【図2】

本発明の一実施の形態による成膜装置の概略構成を説明するための概略断面図

【図3】

プラズマディスプレイパネルの製造方法における基板保持具の交換において、一斉に交換した際の成膜室の真空度状態の一例を示す図

【図4】

本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの製造方法における基板保持具の交換のタイミングの一例を示す図

【図5】

本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの製造方法における
基板保持具の交換方法の際の成膜室の真空度状態の一例を示す図

【符号の説明】

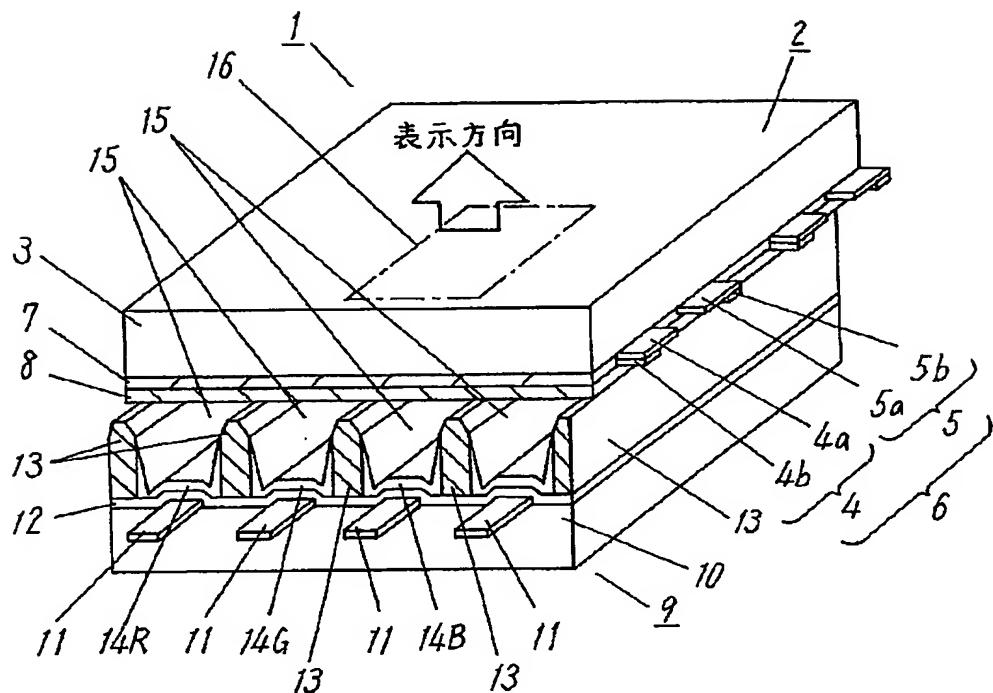
3 基板

21 蒸着室

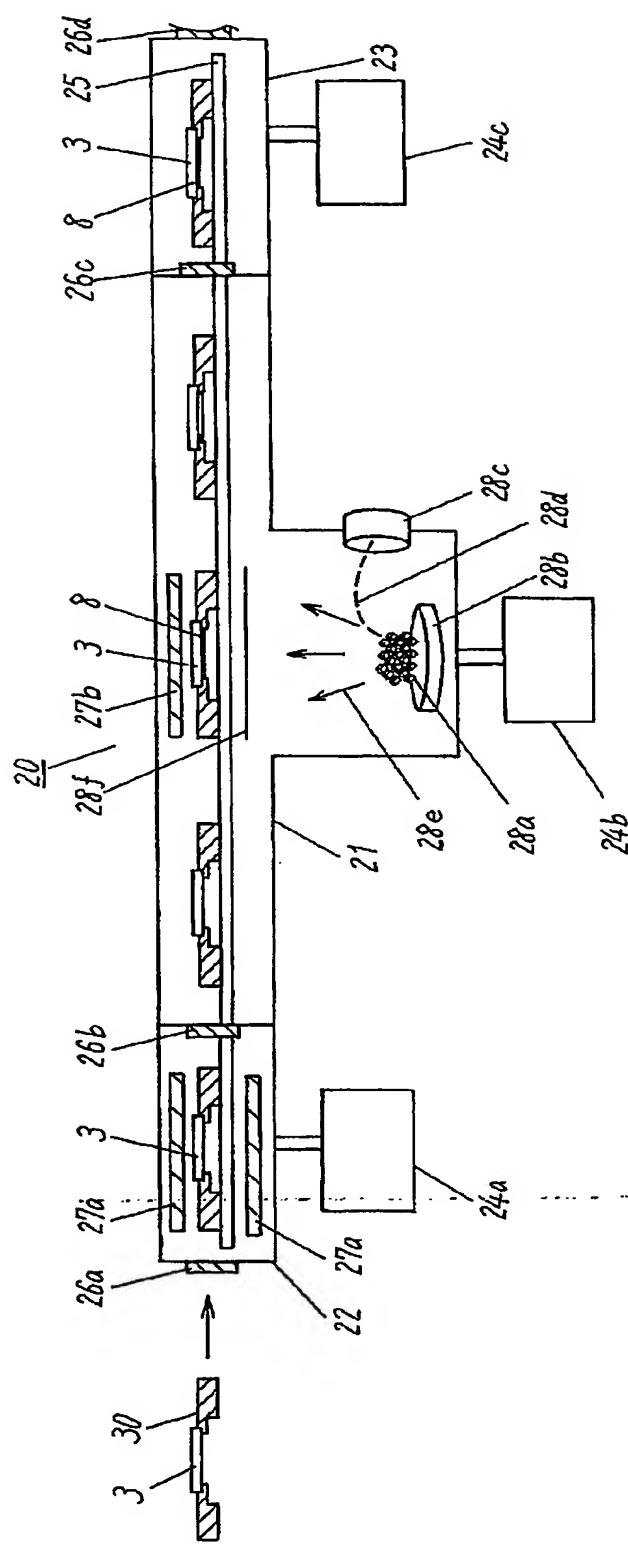
30 基板保持具

【書類名】 図面

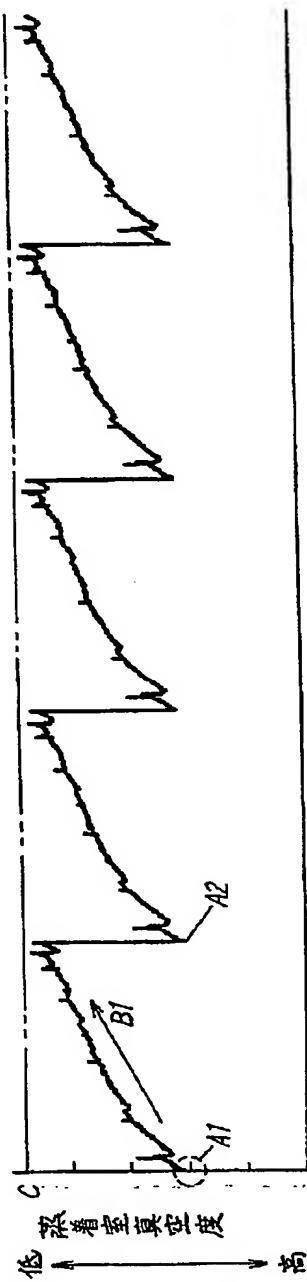
【図1】



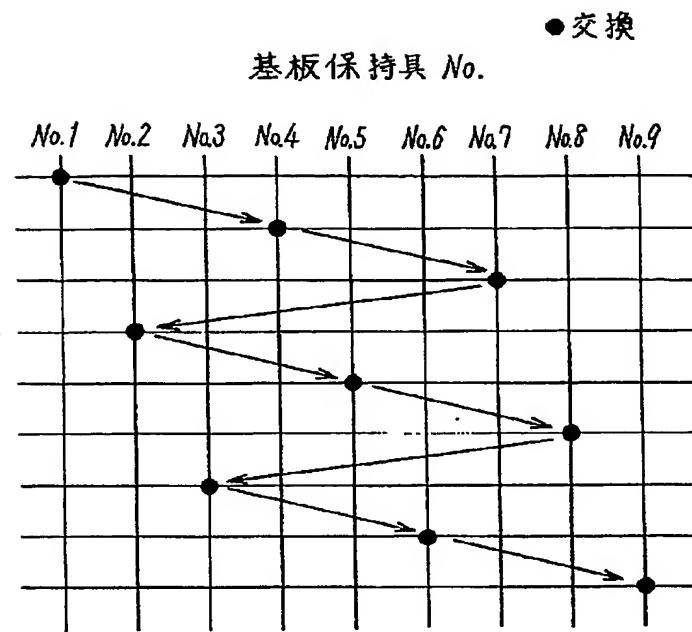
【図2】



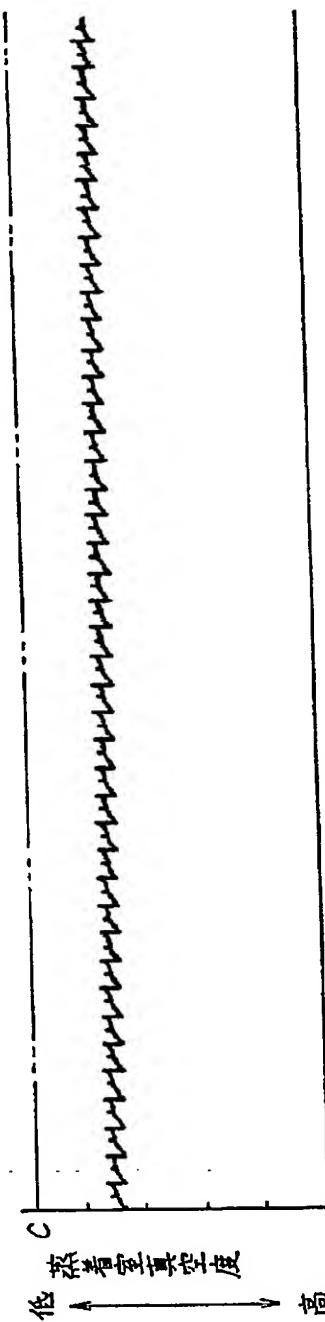
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルの基板への成膜において、成膜室の状態を適正に制御することで、良好な膜を形成することができるプラズマディスプレイパネルの製造方法を実現することを目的とする。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルの基板3への成膜を、基板保持具30に保持して行い、基板3への成膜により成膜材料が付着した基板保持具30を、その付着量に応じて、成膜材料が付着していない基板保持具30と交換する交換工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、交換工程は、交換工程は、成膜室である蒸着室21内に存在する基板保持具30の全てが同時に交換されたものとはならないようを行うことを特徴とするものである。

これにより、蒸着室21内の、例えば真空度などの状態の変化を小さくすることができ、形成する膜の質の安定化が実現できる。

【選択図】 図2

特願 2003-101264

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社